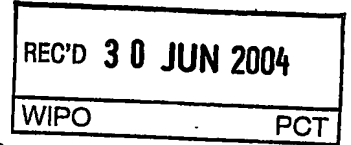


证 明



本证明之附件是向本局提交的下列专利申请副本

申 请 日： 2003.09.26

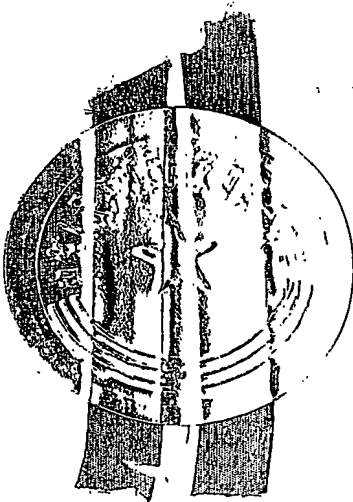
申 请 号： 03160067.0

申 请 类 别： 发明

发明创造名称： 一种移动通信终端及其无线通信模块

申 请 人： 联想（北京）有限公司

发明人或设计人： 贺志强、金键、吴丹、吴建光、支军、郑宇、朱伟、马志千、马洪涛、武新玲、王永蓉、黄新生、钟将为



**PRIORITY
DOCUMENT**
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

中华人民共和国
国家知识产权局局长

王景川

2004 年 5 月 28 日

BEST AVAILABLE COPY

权 利 要 求 书

1、一种移动通信终端，包含无线通信模块和主机，该无线通信模块至少包含射频处理单元、基带处理及电源管理单元、存储器；该主机至少包含微控制器单元、电池及电源管理单元、音频输入输出单元、LCD 显示单元、键盘，其
5 特征在于：

所述无线通信模块进一步包含第一接口连接器和一模块壳体，该无线通信模块封装在模块壳体内，且第一接口连接器的对外连接部分露出模块壳体；该第一接口连接器与无线通信模块内部的射频处理单元、基带处理及电源管理单元相连；

10 所述主机预留插入无线通信模块的位置，且该位置上进一步包含与无线通信模块上的第一接口连接器对应的第二接口连接器，且第二接口连接器的对外连接部分露出手机主机；该第二接口连接器与主机内部的微控制器单元、音频输入输出单元、电池及电源管理单元分别相连；

该无线通信模块通过第一接口连接器和第二接口连接器与主机相连。

15 2、如权利要求 1 所述的移动通信终端，其特征在于，所述的第一接口连接器包含：用于传输命令和数据、控制信号、音频信号和电源信号的第一电源及信号连接器和用于传输射频信号的第一射频连接器，分别位于无线通信模块的两端；

20 所述的第二接口连接器包含：分别与第一电源及信号连接器和第一射频连接器接口对应的第二电源及信号连接器和第二射频连接器，分别位于所述主机预留位置中与第一电源及信号连接器和第一射频连接器对应的两端。

3、如权利要求 2 所述的移动通信终端，其特征在于，所述的第一电源及信号连接器和第二电源及信号连接器分别为板到板连接器插头和板到板连接器插座。

25 4、如权利要求 3 所述的移动通信终端，其特征在于，所述的板到板连接器插头和板到板连接器插座分别为金手指插头和金手指插座，且在无线通信模块

插入主机时以压接方式相连。

5、如权利要求 2 所述的移动通信终端，其特征在于：所述的第二电源及信号连接器进一步包含用于在无线通信模块插入主机时锁住无线通信模块的卡扣。

5 6、如权利要求 2 所述的移动通信终端，其特征在于：所述的第一射频连接器为射频插座、第二射频连接器为射频插头；该射频插头直接插接到射频插座或通过压接方式连接到射频插座或通过射频电缆连接到射频插座。

7、如权利要求 6 所述的移动通信终端，其特征在于：所述的射频插座与无线通信模块中的射频处理单元相连；所述的射频插头与主机中原有的射频天线
10 相连。

8、如权利要求 6 所述的移动通信终端，其特征在于：所述的无线通信模块进一步包含外置射频天线；该外置射频天线连接了一射频插头；所述的射频插座与无线通信模块中的射频处理单元相连；所述外置的射频天线通过其连接的射频插头与所述的射频插座相连。

15 9、如权利要求 2 所述的移动通信终端，其特征在于：所述的第一电源及信号连接器和第二电源及信号连接器包含用于传输命令和数据的标准 RS232 串行通信接口。

10、如权利要求 1 所述的移动通信终端，其特征在于：所述的无线通信模块进一步包含 SIM 卡单元，其与基带处理及电源管理单元相连。

20 11、如权利要求 1 所述的移动通信终端，其特征在于：所述的模块壳体为屏蔽罩壳体。

12、一种无线通信模块，至少包含射频处理单元、基带处理及电源管理单元、存储器，其特征在于：

所述无线通信模块进一步包含 SIM 卡单元、第一接口连接器；该 SIM 卡单元
25 与基带处理及电源管理单元相连；该第一接口连接器与无线通信模块内部的射频处理单元、基带处理及电源管理单元相连。

13、如权利要求 12 所述的无线通信模块，其特征在于，所述的第一接口连接器包含：第一电源及信号连接器和用于传输射频信号的第一射频连接器，分别位于无线通信模块的两端。

14、如权利要求 13 所述的无线通信模块，其特征在于，所述第一电源及信号连接器至少包含：电源接口、系统控制接口、串行通信接口和音频接口。

15、如权利要求 13 所述的无线通信模块，其特征在于：所述的第一射频连接器为射频插座。

16、如权利要求 15 所述的无线通信模块，其特征在于：该无线通信模块进一步包含外置射频天线；该外置射频天线连接了一射频插头；所述的射频插座与无线通信模块中的射频处理单元相连；所述外置的射频天线通过其连接的射频插头与所述的射频插座相连。

17、如权利要求 16 所述的无线通信模块，其特征在于：所述的射频插头直接插接到射频插座或通过压接方式连接到射频插座或通过射频电缆连接到射频插座。

18、如权利要求 12 所述的无线通信模块，其特征在于：该无线通信模块进一步包含一模块壳体；该无线通信模块封装在模块壳体内，且第一接口连接器的对外连接部分露出模块壳体。

19、如权利要求 18 所述的无线通信模块，其特征在于：所述的模块壳体为屏蔽罩壳体。

一种移动通信终端及其无线通信模块

技术领域

5 本发明涉及一种无线通信模块与主机分体的移动通信终端及其无线通信模块。

背景技术

目前，移动通信技术的飞速发展为移动通信终端带来了巨大的发展空间，移动通信终端的实现方案目前主要有两种方式：

一种方式是整合基带和射频电路的芯片组方案，它采用标准的单板或双电路板结构整合外围电路包括键盘、LCD、SIM 卡等。手机通常采用这种方式，但这种方式有这样的缺点：射频和基带电路设计复杂，需要全面细致地测试移动通信功能，极大的增加了研发和生产成本，使得研发周期延长，不利于尽快推出新品。

15 第二种方式是将无线通信电路模块化，设计出无线通信模块，将该模块焊接在主机（HOST）上，采用稳定成熟的无线通信模块来完成射频的收发、基带的编解码和协议栈运行；而外围的电路包括键盘、LCD 和 SIM 卡等，它们通过主机来完成控制功能。这种方式目前在手机中应用较少，通常应用于个人数字处理系统（PDA）、笔记本电脑等个人信息产品实现无线通信功能，例如：在 PDA 中，无线通信模块一般是焊装在主机的主板上；也有将无线通信模块和主机都直接设计在单块印制板上，无线通信模块和主机通过接口电路连接在一起，20 这种无线通信模块也都是安装在主机内部，也不支持即插即用的插拔方式，而且各个厂家的接口缺乏标准化。其硬件构架参见图 1，图 1 为现有技术 PDA 实现无线通信功能的硬件构架示意图。其中，无线通信模块 100 包含射频天线插座 102、射频处理单元 103、基带处理及电源管理单元 104、存储器 105 等，基

带处理及电源管理单元 104 与射频处理单元 103 及存储器 105 相连, 完成射频的收发、基带的编解码和协议栈运行, 射频处理单元 103 和基带处理及电源管理单元 104 通过本身的接口电路 101 与主机 110 的接口电路 111 相连; 主机 110 主要包括为无线通信模块 100 和主机 110 其它部分供电的电池及电源管理单元 112、控制接口通信完成 LCD 显示, 键盘控制, 充放电管理等基本功能的微控制器 (MCU) 113、显示人机界面, 完成用户与 PDA 之间的信息交流和控制活动的液晶显示屏 (LCD) 114、输出和输入音频信号的扬声器和麦克风 (SPK&MIC) 115、键盘 116、SIM 卡单元 117、存储主机程序、铃声、短信和电话簿等的存储器 118、连接射频天线 120 的射频天线插头 121 等部分。其中, 接口电路 101、111 之间传输的信号包括: 电源信号、控制信号、SIM 卡信号、数据及命令信号和音频信号, 数据及命令信号可以由标准的串行通信接口来实现。

PDA 中实现无线通信功能软件构架参见图 2, 图 2 为现有技术 PDA 实现无线通信功能的软件构架示意图。无线通信模块 200 由接口驱动程序 201、CSD 协议 202、AT 命令解释器 203、PPP 协议 204、IP 中继 205、GSM /GPRS 协议栈 206、物理层 207 等软件模块所组成, 这些软件存储在无线通信模块 200 中的存储器 105 中, 由无线通信模块 200 中的基带处理及电源管理单元 104 来进行处理。

与无线通信模块相对应, 主机 210 由 AT 命令/数据处理程序 211、IP 应用程序 212、TCP/IP 协议 213、PPP 协议 214、接口驱动程序 215 等软件模块所组成, 这些软件存储在主机 210 中的存储器 118 中, 由主机 210 中的 MCU 113 来进行处理。

其中无线通信模块 200 中的接口驱动程序 201 和主机 210 中的接口驱动程序 215 在同一型号的 PDA 中是对应的。不同型号的 PDA 可以采用不同的接口, 所以不同型号的 PDA 接口驱动程序也可以有所不同, 常采用的接口是串行通信接口。

在上述软件架构下的基本工作流程是：在传输命令时，在主机端，应用程序如果要与网络交互，首先通过 AT 命令处理程序将相应的消息封装为 AT 命令，再通过接口驱动程序发送出去。在无线通信模块端，模块通过接口驱动接收到 AT 命令后，经过 AT 命令解释层转为实际的协议消息向协议栈发送。

5 在传输数据时，数据流通过接口驱动直接在主机端和无线通信模块端透明传输，而不经 AT 解释层的处理。用户可选择 CSD 或 GPRS 进行数据的传输。

 (1) 如选择 CSD 向外传输数据，主机端 AT 命令/数据处理程序通过串口发送要求建立通信链路的 AT 命令。无线模块端 AT 命令解释器由串口收到 AT 命令后，进行相应的处理，以及控制 CSD 协议和 GSM/GPRS 协议进行数据通信链路的连接。连接建立后，无线模块端 AT 命令解释器再将网络信息返回给
10 主机端 AT 命令/数据处理程序，AT 命令/数据处理程序就可以进行数据的传送。

 (2) 如选择 GPRS 向外传输数据，同样由主机端 AT 命令/数据处理程序、无线模块端 AT 命令解释器、GSM/GPRS 协议负责链路的连接。连接建立成功后，数据的传送就可以进行了。数据的传送由主机的 IP 应用程序、TCP/IP 协
15 议、PPP 协议，无线模块的 PPP 协议、IP 中继完成。

 这种设计方式的最大优点就是只需修改主机部分的设计，避免了移动通信终端中的射频 (RF) 和主要基带电路的重复设计，缩短了研发周期，便于厂商更快地推出新品。但是，目前不同的厂家的无线通信模块接口缺乏标准化，因此在软硬件设计时需要受到多方面的限制。

20 对于手机来讲，手机功能发展的越来越多，性能越来越高，如更加逼真的音乐，彩屏，更加时尚的设计，多媒体应用等等。这些是手机用户换机的最大动力。而这些也使得上述两种方式的手​​机显示出一个共同的不足之处：由于无线通信电路或无线通信模块都是固定焊接在印制板上的，用户为了外形或附加功能来更换手机时必须将手机整体一起抛掉，也就是说手机中能够重复使用的
25 无线通信模块也被抛弃了，所以造成了很大的浪费。

对于其他移动终端，由于无线通信模块接口缺乏标准化，每个移动终端都要配一个无线通信模块，也造成了浪费。

发明内容

有鉴于此，本发明的主要目的在于提供一种移动通信终端，减少开发和
5 应用中的浪费，缩短移动通信终端的开发周期。

本发明的另一个主要目的在于提供一种无线通信模块，简化并标准化无线通信模块接口，便于用户使用。

为达到上述目的的一个方面，本发明提供了一种移动通信终端，一种移动通信终端，包含无线通信模块和主机，该无线通信模块至少包含射频处理
10 单元、基带处理及电源管理单元、存储器；该主机至少包含微控制器单元、电池及电源管理单元、音频输入输出单元、LCD 显示单元、键盘，

所述无线通信模块进一步包含第一接口连接器和一模块壳体，该无线通信模块封装在模块壳体内，且第一接口连接器的对外连接部分露出模块壳体；该第一接口连接器与无线通信模块内部的射频处理单元、基带处理及电源管理单
15 元相连；

所述主机预留插入无线通信模块的位置，且该位置上进一步包含与无线通信模块上的第一接口连接器对应的第二接口连接器，且第二接口连接器的对外连接部分露出手机主机；该第二接口连接器与主机内部的微控制器单元、音频输入输出单元、电池及电源管理单元分别相连；

20 该无线通信模块通过第一接口连接器和第二接口连接器与主机相连。

其中，所述的第一接口连接器可以包含：用于传输命令和数据、控制信号、音频信号和电源信号的第一电源及信号连接器和用于传输射频信号的第一射频连接器，分别位于无线通信模块的两端；

所述的第二接口连接器可以包含：分别与第一电源及信号连接器和第一射频连接器接口对应的第二电源及信号连接器和第二射频连接器，分别位于所述
25 主机预留位置中与第一电源及信号连接器和第一射频连接器对应的两端。

所述的第一电源及信号连接器和第二电源及信号连接器可以分别为板到板连接器插头和板到板连接器插座。

所述的板到板连接器插头和板到板连接器插座可以分别为金手指插头和金手指插座，且在无线通信模块插入主机时以压接方式相连。

- 5 所述的第二电源及信号连接器可以进一步包含用于在无线通信模块插入主机时锁住无线通信模块的卡扣。

所述的第一射频连接器可以为射频插座、第二射频连接器可以为射频插头；该射频插头直接插接到射频插座或通过压接方式连接到射频插座或通过射频电缆连接到射频插座。

- 10 所述的射频插座可以与无线通信模块中的射频处理单元相连；所述的射频插头可以与主机中原有的射频天线相连。

所述的无线通信模块可以进一步包含外置射频天线；该外置射频天线连接了一射频插头；所述的射频插座与无线通信模块中的射频处理单元相连；所述外置的射频天线通过其连接的射频插头与所述的射频插座相连。

- 15 所述的第一电源及信号连接器和第二电源及信号连接器可以包含用于传输命令和数据的标准 RS232 串行通信接口。

所述的无线通信模块可以进一步包含 SIM 卡单元，其与基带处理及电源管理单元相连。

所述的模块壳体可以为屏蔽罩壳体。

- 20 为达到上述目的的另一个方面，本发明提供了一种无线通信模块，至少包含射频处理单元、基带处理及电源管理单元、存储器，

所述无线通信模块进一步包含 SIM 卡单元、第一接口连接器；该 SIM 卡单元与基带处理及电源管理单元相连；该第一接口连接器与无线通信模块内部的射频处理单元、基带处理及电源管理单元相连。

- 25 其中，所述的第一接口连接器可以包含：第一电源及信号连接器和用于传输射频信号的第一射频连接器，分别位于无线通信模块的两端，以减少射频信

号对其它信号的影响。

所述第一电源及信号连接器至少可以包含：电源接口、系统控制接口、串行通信接口和音频接口。

所述的第一射频连接器可以为射频插座。

- 5 该无线通信模块可以进一步包含外置射频天线；该外置射频天线连接了一射频插头；所述的射频插座与无线通信模块中的射频处理单元相连；所述外置的射频天线通过其连接的射频插头与所述的射频插座相连。

所述的射频插头可以直接插接到射频插座或通过压接方式连接到射频插座或通过射频电缆连接到射频插座。

- 10 该无线通信模块可以进一步包含一模块壳体；该无线通信模块封装在模块壳体内，且第一接口连接器的对外连接部分露出模块壳体。

所述的模块壳体可以为屏蔽罩壳体。

- 由本发明的技术方案可见，本发明的这种移动通信终端将无线通信模块独立出来，使得移动通信终端的无线通信功能可选，减少开发和应用中的浪
15 费，缩短移动通信终端的开发周期。无线通信模块将 SIM 卡单元集成在无线通信模块中，使得主机端不用再考虑 SIM 卡单元，同时无线通信模块和主机之间无需再单独传输 SIM 卡信号，简化了无线通信模块接口，便于用户使用。

附图说明

- 20 图 1 为现有技术 PDA 实现无线通信功能的硬件构架示意图；
图 2 为现有技术 PDA 实现无线通信功能的软件构架示意图；
图 3 为本发明移动终端的第一较佳实施例的硬件构架示意图；
图 4 为图 3 所示实施例的无线通信模块与主机的连接结构示意图。
图 5 为本发明移动终端的第二较佳实施例的硬件构架示意图；
25 图 6 为本发明移动终端的第三较佳实施例的硬件构架示意图；
图 7 为本发明移动终端的第四较佳实施例的硬件构架示意图。

具体实施方式

为使本发明的目的、技术方案和优点更加清楚明白，下面结合实施例和附图，对本发明进一步详细说明。

本发明的移动通信终端应用了图 2 所示的软件构架，其中，无线通信模块包含接口连接器，且无线通信模块封装在一个模块壳体内，移动通信终端主机中为插入该无线通信模块预留位置，并在该位置上设置与无线通信模块包含接口连接器对应的接口连接器，将无线通信模块独立出来，使得移动通信终端的无线通信功能可选。

本发明的无线通信模块包含了 SIM 卡单元，使得无线通信模块接口简化，便于用户使用。

参见图 3，图 3 为本发明移动终端的第一较佳实施例的硬件构架示意图。本实施例的移动终端为手机，其中的无线通信模块使用了本发明的无线通信模块，主机和无线通信模块应用了图 2 所示的软件构架。

其中，无线通信模块 300 包含射频连接插座 302、射频处理单元 303、基带处理及电源管理单元 304、存储器 306、包含 SIM 卡及 SIM 卡座的 SIM 卡单元 305、电源及信号连接器 301；射频连接插座 302 与射频处理单元 303 相连；该电源及信号连接器 301 与射频处理单元 303 相连，接受手机主机板 310 提供的电源；电源及信号连接器 301 同时与基带处理及电源管理单元 304 相连，接收手机主机板 310 发送的上电或断电信号、复位无线通信模块 300 的复位信号，传输无线通信模块 300 与手机主机板 310 之间互相的唤醒信号、命令和数据信号、音频信号；SIM 卡单元 305 与基带处理及电源管理单元 304 相连。

手机主机包含微控制器单元 313、电池及电源管理单元 312、音频输入输出单元 316、LCD 显示单元 315、键盘 314、电源及信号连接器 311、射频连接插头 317 以及天线 318；射频连接插头 317 和天线 318 直接相连；电源及信号连接器 311 与手机主机内部的微控制器单元 313、音频输入输出单元 316、电池及电源管理单元 312 分别相连；

该无线通信模块 300 通过电源及信号连接器 301 和电源及信号连接器 311、射频连接插座 302 和射频连接插头 317 与手机主机板 310 相连，电源及信号连接器 301、311 可以分别为板到板的接口连接器插座、板到板的接口连接器插头。

其中，电源及信号连接器 301 和电源及信号连接器 311、射频连接插座 302 和射频连接插头 317 分别为成对的接口连接器，这两对连接器也可以合并为一对接口连接器，但可能造成射频对信号音频信号的影响，因此本发明将它们分开。

参见图 4，图 4 为图 3 所示实施例的无线通信模块与手机主机的连接结构示意图。图 4 中，1 为手机主机印刷电路（PCB）板，2 为射频连接器，3 为电源及信号连接器，4 为无线通信模块 PCB 板。如图 4 所示，本实施例中，无线通信模块 PCB 板 4 包含电源及信号连接器 3.1 和射频连接器 2.1，分别位于无线通信模块 PCB 板 4 的两端，当然它们设置在左右或上下两端都可以，只要保持一定的距离，能够避免射频电路对音频信号的影响即可。

手机主机 PCB 板 1 包含电源及信号连接器 3.2 和射频连接器 2.2，分别位于手机主机预留位置中与电源及信号连接器 3.1 和射频连接器 2.1 对应的两端，对外连接部分露出手机主机。

如图 4 所示，本实施例中，电源及信号连接器 3.2 上包含了一个卡扣 3.3，可以锁住无线通信模块，使得其与电源及信号连接器 3.1 连接时，无须外力即可压接导通。

本实施例中，无线通信模块 300 包含一屏蔽罩模块壳体，该无线通信模块封装在模块壳体内，且电源及信号连接器 3.1 和射频连接器 2.1 的对外连接部分露出模块壳体。

上述的电源及信号连接器 3.1 和电源及信号连接器 3.2 分别为金手指插头和金手指插座，且在无线通信模块插入手机主机时以压接方式相连。

上述的射频连接器 2.1 为射频插座、射频连接器 2.2 为射频插头；射频插头 2.2 直接插接到射频插座 2.1 或通过压接方式连接到射频插座 2.1 或通过射频电

缆连接到射频插座 2.1。

射频插座 2.1 与无线通信模块中的射频处理单元相连，且在无线通信模块插入手机主机时通过射频插头 2.2 连接到手机主机上的天线。

本实施例的电源及信号连接器 3.1 和电源及信号连接器 3.2 中包含电源接口、系统控制接口、串行通信接口和音频接口。参见表一。

接口名称	实现功能	信号线名称	注释
电源接口	提供电源	电源信号线	
		地线	
系统控制接口	传输控制命令	上电控制信号线	上电或断电
		复位控制信号线	复位无线通信模块
		唤醒信号线	无线通信模块和终端互相唤醒
UART 接口	串行通信	RXD0	用作 AT 命令和标准 Modem 接口
		TXD0	
		CTS	
		RTS	
		DSR	
		DTR	
		RI	
		CD	
		RXD1	用作无线通信模块的调试或跟踪代码
		TXD1	
地线（可选）		GND	
音频接口	输入和输出音频信号	SPKP	为外部麦克风和扬声器提供差分信号的音频接口
		SPKN	
		GND	
		MICP	
		MICN	
		GND	

表一

其中，手机主机中的电池电源管理单元通过电源接口为无线通信模块供电。系统控制接口用于接收手机主机的上电或断电信号、复位无线通信模块

的复位信号，传输无线通信模块与手机主机之间互相的唤醒信号等控制信号。串行通信接口可以为标准 RS232 串行通信接口，用于无线通信模块和手机主机之间收发 AT Command 命令和数据信号，从而完成系统设置、语音接通等功能。音频接口，用于手机主机中的音频输入输出单元与无线通信模块中的基带处理及电源管理单元之间传输音频信号。

参见图 5, 图 5 为本发明移动终端的第二较佳实施例的硬件构架示意图。本实施例的移动终端可以为 PDA 或智能手机 (Smartphone)，本实施例主机和无线通信模块也应用了图 2 所示的软件构架，无线通信模块与图 3 所示实施例的无线通信模块相同。

图 6 为本发明移动终端的第三较佳实施例的硬件构架示意图。本实施例的移动终端可以为笔记本电脑/PC。主机和无线通信模块也应用了图 2 所示的软件构架，根据该软件构架，设置了无线通信软件功能模块加挂到笔记本/PC 的操作系统上，以实现操作系统对模块识别、驱动和控制等功能。

因为笔记本/PC 上通常只提供标准的接口，增加其它接口非标准的硬件功能模块时，需要先将非标准接口转换为标准接口才能连入。所以本实施例中，使用了专用的接口转换器或接口转换线。无线通信模块通过接口转换器连接到笔记本/PC 的 PCMCIA 卡上，接口转接器实现信号电平和电压等的转换。

如图 6 所示，本实施例中，射频天线被设置在无线模块上。因为通常笔记本/PC 不附带射频天线，故应将天线直接通过射频天线插头/插座安装在模块上，射频天线插头和插座之间是否需要射频电缆则可以视天线到天线插座的距离而定。

图 7 为本发明移动终端的第四较佳实施例的硬件构架示意图。本实施例的移动终端是在图 6 所示的笔记本/PC 的基础上，在笔记本/PC 中增加板到板的连接插头作为专用的无线通信接口。而无线通信模块和射频天线等集成到一个壳体里，无需在外部作接口转换就可作为一个标准的硬件功能模块直

接插接到笔记本/PC 上。

由上述的实施例可见，移动通信终端将无线通信模块独立出来，使得移动通信终端的无线通信功能可选，减少开发和应用中的浪费，缩短移动通信终端的开发周期。无线通信模块将 SIM 卡单元集成在无线通信模块中，使
5 无线通信模块和主机之间不需要再传输 SIM 卡信号，简化了无线通信模块接口，便于用户使用。

对于手机用户来讲，在更换手机时，如果是为外形，只需更换手机外壳；如果是为功能和外形，只需更换带 MCU 应用的主机。移动通信部分的软硬件都不必更改，无线模块即插即用。用户的个性化选择成本降低。

10 手机开发可以不必再考虑手机原来开发的设计难点——高频设计问题，使手机的 PCB 和结构设计自由度增大，因而手机的形式可以发生巨大改变，有利于手机设计的个性化，而且降低了生产和维修成本。

通用的无线通信模块，可实现完全意义上的即插即用，可用于手机、PDA/Smartphone、笔记本/PC 等任何需要无线通信功能的信息设备，也降低
15 了应用成本。

说明书附图

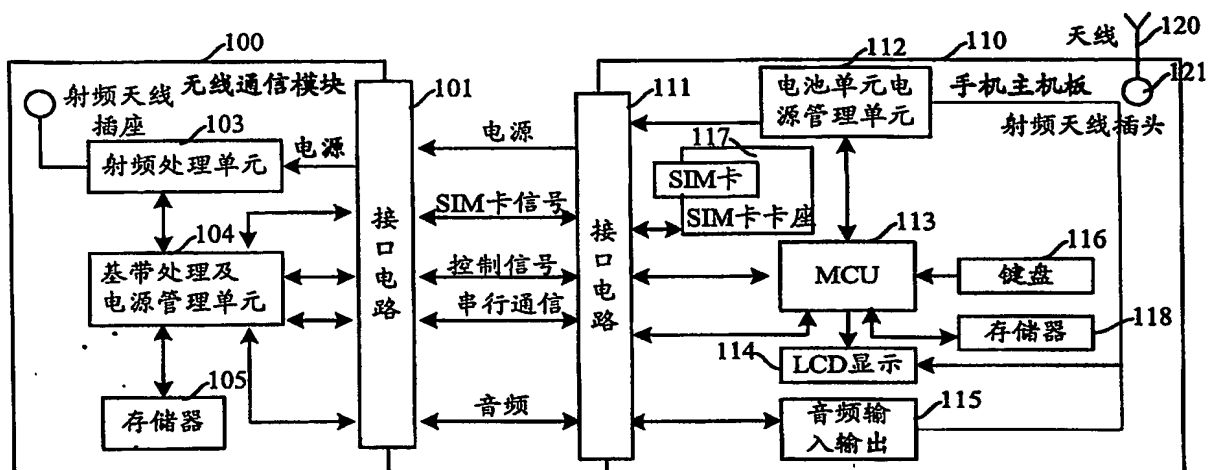


图 1

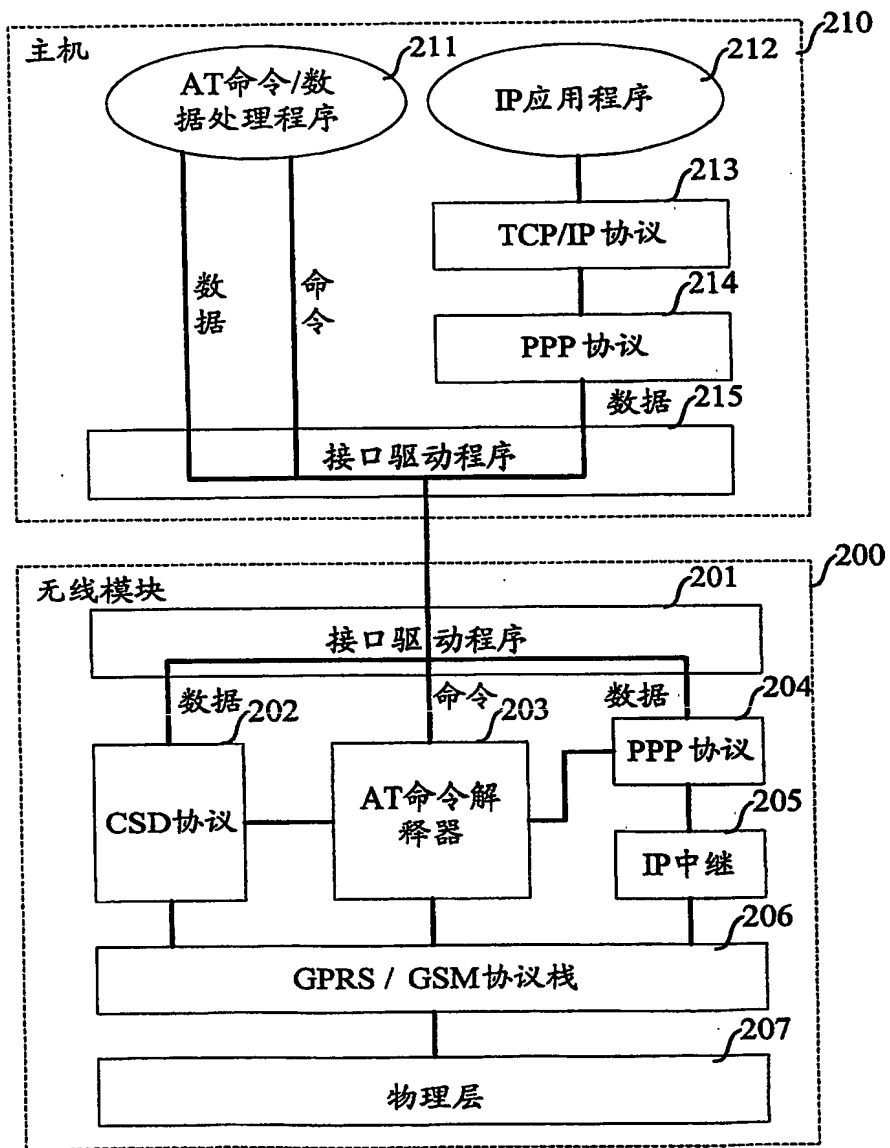


图 2

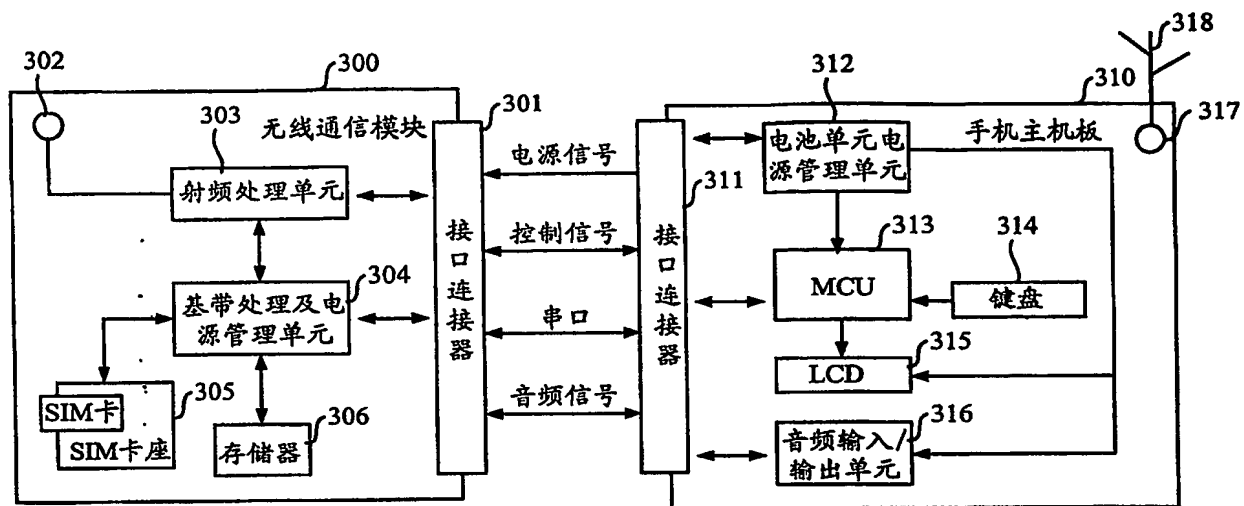


图 3

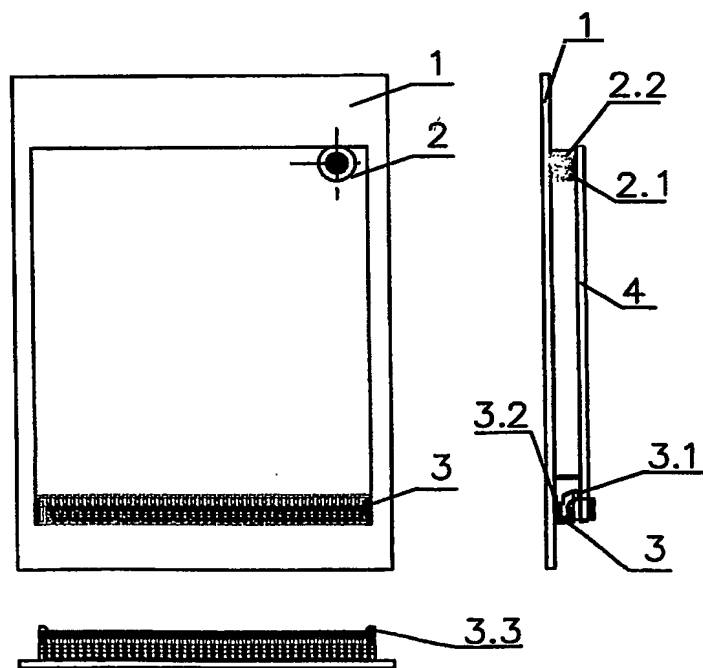


图 4

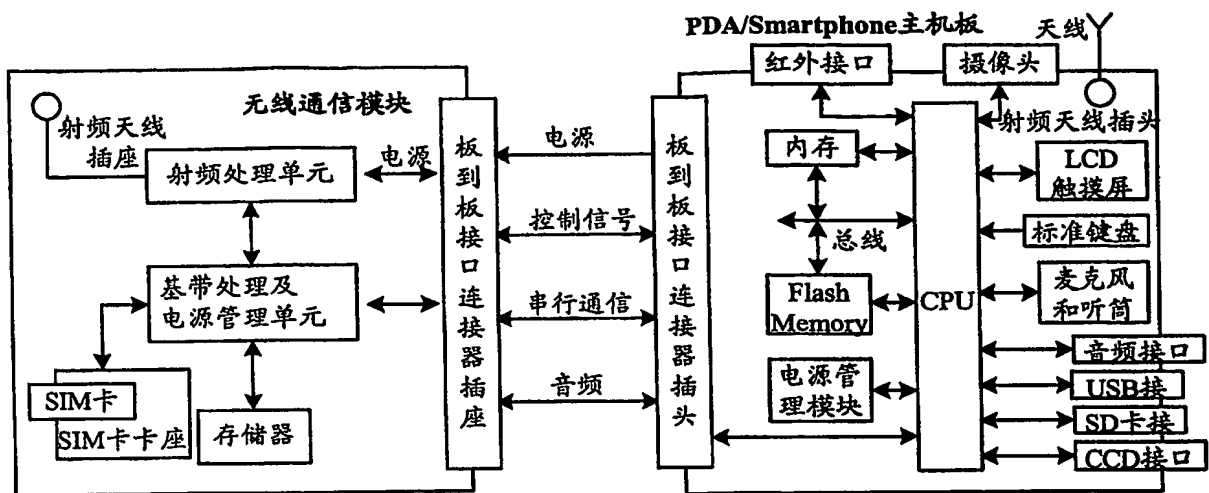


图 5

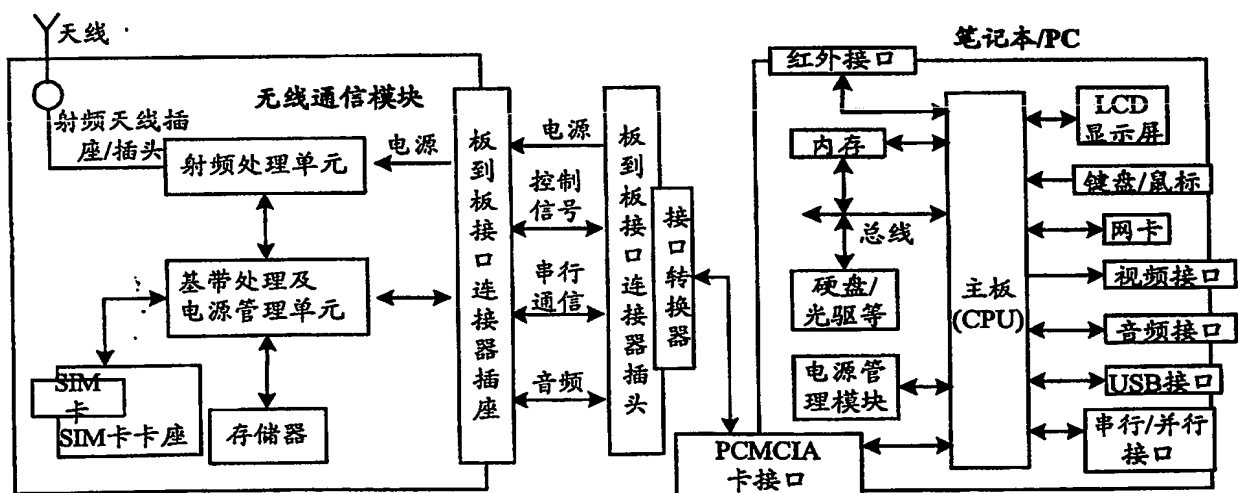


图 6

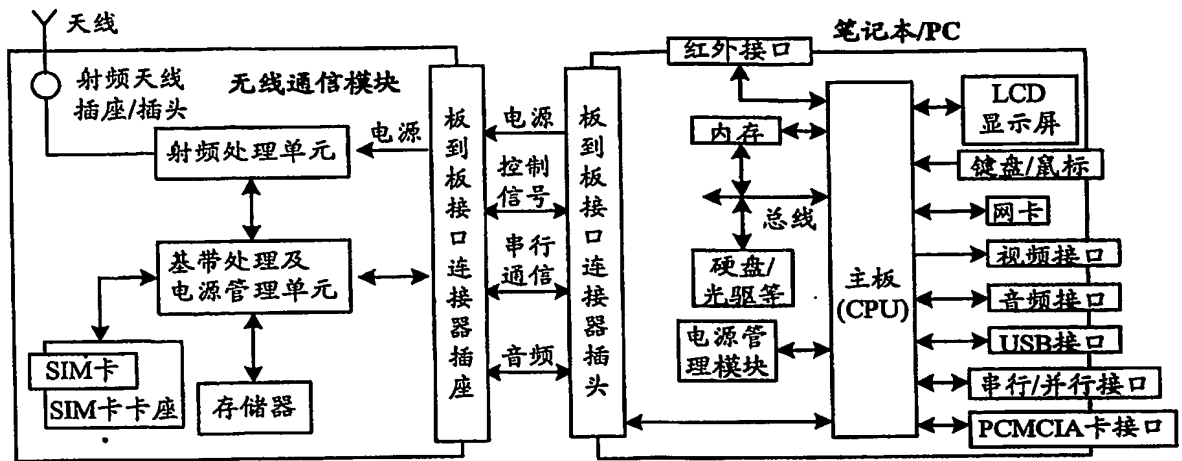


图 7

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

☒ **BLACK BORDERS**

☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**

☐ **FADED TEXT OR DRAWING**

☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**

☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**

☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**

☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**

☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**

☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**

☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.